COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 29 MAI 1854.

PRÉSIDENCE DE M. COMBES.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Ministre de l'Instruction publique transmet une ampliation du décret impérial en date du 24 mai, qui approuve l'élection, faite par l'Académie, de **M. Bravais**, pour remplir la place vacante dans la Section de Géographie et de Navigation par suite du déces de M. l'amiral *Roussin*.

Il est donné lecture de ce décret.

M. le Président annonce que M. Bravais, qui a dû, pour le rétablissement de sa santé, quitter momentanément Paris, ne peut, comme il l'eût sans doute désiré, venir dès aujourd'hui prendre place parmi ses confrères.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Formules générales pour la transformation des fonctions implicites en fonctions explicites; par* **M. Augustin Cauchy.**

« La solution d'un grand nombre de problèmes exige la tranformation de fonctions implicites d'une ou de plusieurs variables en fonctions explicites. C'est ainsi que, pour résoudre les problèmes astronomiques, on doit d'abord transformer la fonction perturbatrice en une fonction explicite du

temps. Mais cette opération et les transformations de même nature, effectuées à l'aide des méthodes connues, substituent généralement aux fonctions données des séries composées d'un nombre infini de termes; et ce n'est qu'avec peine que l'on parvient soit à démontrer la convergence de ces séries, soit à déterminer leurs modules et les valeurs approchées des termes de rang élevé. Or ces démonstrations et ces déterminations deviennent faciles, lorsqu'en s'appuyant sur les formules générales que j'ai proposées en 1831 et en 1846, on commence par transformer les fonctions implicites en intégrales curvilignes étendues aux périmètres entiers de certaines courbes fermées. Ces intégrales, une fois obtenues, on peut les développer en séries de diverses manières. Il y a plus : les courbes fermées auxquelles se rapportent les intégrales curvilignes peuvent, au gré du calculateur, s'étendre ou se rétrécir, du moins entre certaines limites; ce qui permet d'assigner à ces intégrales une infinité de formes diverses. En opérant comme on vient de le dire, on pourra transformer, par exemple, une fonction implicite en une somme d'intégrales, dont les unes étant circulaires, c'est-à-dire étendues aux circonférences de certains cercles, se réduiront à des moyennes isotropiques; tandis que les autres, réduites à des intégrales singulières du premier ou du second ordre, pourront être, dans le premier cas, représentées par des résidus d'une même fonction.

Concevons, pour fixer les idées, que deux variables s et Ω soient représentées par deux fonctions explicites d'une troisième variable u, et que ces deux fonctions restent monodromes et monogènes entre des limites quelconques. Ω sera une fonction implicite de la variable s; et, après avoir transformé cette fonction implicite Ω, ou une puissance quelconque de Ω, en une fonction explicite de s, représentée par une somme d'intégrales définies, on pourra aisément développer cette somme en une série ordonnée suivant les puissances entières, ascendantes et descendantes de s. Pour y parvenir, il suffira de développer en une progression géométrique ordonnée ou suivant les puissances ascendantes, ou suivant les puissances descendantes de s, l'un des facteurs renfermés sous le signe $\int$ dans chacune des intégrales que comprend la somme dont il s'agit; ou bien, sous le signe $\mathfrak{M}$ ou $\mathcal{E}$, dans les moyennes isotropiques, ou dans les résidus substitués à ces intégrales. Chacun des deux modules d'une série ainsi obtenue sera généralement inverse du module d'une valeur imaginaire de s, pour laquelle l'un des facteurs renfermés sous le signe $\int$, ou $\mathfrak{M}$,

ou $\mathcal{E}$ deviendra infini. D'ailleurs, ces modules étant déterminés, il deviendra facile de calculer avec une grande approximation, dans le développement de chaque intégrale, le coefficient d'une puissance très-élevée de s ou de $\frac{1}{s}$, et, pour effectuer ce calcul, il suffira de recourir aux considérations dont j'ai fait usage dans mes Mémoires sur les approximations des fonctions de très-grands nombres.

» Dans un prochain article, j'appliquerai spécialement les formules générales ici établies à la solution des problèmes astronomiques, et j'obtiendrai ainsi de nouvelles méthodes très-expéditives propres à fournir, par exemple, le module et l'argument de la grande inégalité découverte par M. Le Verrier dans le moyen mouvement de la planète Pallas.

ANALYSE.

» Soient s et u deux quantités géométriques qui soient considérées comme les affixes de deux points situés dans un certain plan. Soient encore

$$U = \mathrm{f}(u) \quad \text{et} \quad \Pi(u)$$

deux fonctions de u, qui restent monodromes, monogènes et finies, dans le voisinage d'un point P dont l'affixe u est déterminée par l'équation

$$(1) \qquad U - s = 0,$$

et même dans l'intérieur d'une courbe fermée, servant de contour à une certaine aire S qui renferme le point P. On aura, en supposant le résidu qu'indique le signe $\mathcal{E}$ relatif au seul point P compris dans l'aire S,

$$(2) \qquad \mathcal{E}\left(\frac{\Pi(u)}{U - s}\right)_u = \frac{\Pi(u)}{\mathrm{D}_u U},$$

pourvu que, dans le second membre de la formule, on réduise la valeur de u à celle qui représente l'affixe du point P ; et, si l'on veut que ce second membre soit une certaine fonction

$$(3) \qquad \Omega = \mathrm{F}(u)$$

de cette même affixe, qui reste monodrome, monogène et finie dans le voisinage du point P, il suffira de prendre

$$\Pi(u) = \mathrm{F}(u)\,\mathrm{D}_u U.$$

Sous cette condition, l'équation (2) donnera

$$(4)\qquad \Omega = \mathcal{E}\left(\frac{F(u)}{U-s}\,D_u U\right)_u.$$

» Soit maintenant ω l'arc décrit à partir d'une origine fixe sur le contour entier de l'aire S, par un point qui se meut en tournant autour de cette aire avec un mouvement de rotation direct; nommons c le contour entier de cette aire, et posons, pour abréger,

$$(5)\qquad \mathcal{F}(u) = \frac{F(u)}{U-s}\,D_u U.$$

On aura, en regardant, sous le signe $\int$, u comme fonction de ω,

$$(6)\qquad \mathcal{E}(\mathcal{F}(u))_u = \frac{1}{2\pi i}\int_0^c \mathcal{F}(u)\,D_\omega u\,d\omega.$$

Donc la formule (4) entraînera la suivante :

$$(7)\qquad \Omega = \frac{1}{2\pi i}\int_0^c \frac{F(u)}{U-s}\,D_\omega U\,d\omega.$$

Chacune des équations (4), (7) transforme immédiatement, en fonction explicite de la variable s, la fonction implicite de s, déterminée par le système des équations (1) et (3).

» Si, en nommant $\mathcal{F}(u)$ une fonction de u qui reste monodrome, monogène et finie dans le voisinage du contour de l'aire S, on pose généralement

$$(8)\qquad (S) = \frac{1}{2\pi i}\int_0^c \mathcal{F}(u)\,D_\omega u\,d\omega,$$

ou, en d'autres termes, si l'on désigne, à l'aide de la notation (S), l'intégrale curviligne

$$(9)\qquad \frac{1}{2\pi i}\int \mathcal{F}(u)\,du$$

étendue au contour entier de l'aire S, la formule (7) donnera simplement

$$(10)\qquad \Omega = (S),$$

la fonction $\mathcal{F}(u)$ étant déterminée par l'équation (5).

» Si le contour de l'aire S se réduisait à un cercle dont le rayon fût r,

alors, en posant

$$\psi = \frac{\omega}{r},$$

on aurait

$$u = re^{\psi i}, \quad du = i u d\psi,$$

et l'intégrale (9) serait réduite à

$$\frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} u\mathcal{F}(u)\,d\psi = \frac{1}{2\pi}\int_{-\pi}^{\pi} u\mathcal{F}(u)\,d\psi = \mathfrak{M}\,[u\mathcal{F}(u)],$$

la moyenne isotropique indiquée par le signe $\mathfrak{M}$ étant relative à l'argument ψ de u. Donc alors l'équation (7) donnerait

(11) $$\Omega = \mathfrak{M}\left(\frac{u\,\mathrm{F}(u)}{U - s}\,\mathrm{D}_u U\right).$$

» Considérons maintenant deux courbes fermées dont l'une enveloppe l'autre, le point P étant situé entre elles. Soient d'ailleurs A l'aire comprise dans la courbe enveloppée, B l'aire comprise dans la courbe enveloppante, et v, w les affixes variables des points situés sur ces deux courbes; enfin, partageons l'aire B — A comprise entre les deux courbes en éléments finis $S, S_{,}, S_{,,}, \ldots$, dont l'un soit précisément l'aire S, et supposons que la fonction $\mathcal{F}(u)$ demeure monodrome, monogène et finie dans le voisinage des points situés sur les deux courbes et sur les contours des éléments $S, S_{,}, S_{,,}, \ldots$. En désignant, à l'aide des notations,

$$(\mathrm{A}),\ (\mathrm{B}),\ (\mathrm{S}_{,}),\ (\mathrm{S}_{,,}), \ldots,$$

les valeurs qu'acquiert l'intégrale (S) quand on substitue à l'aire S les aires

$$\mathrm{A},\ \mathrm{B},\ \mathrm{S}_{,},\ \mathrm{S}_{,,}, \ldots,$$

on aura

$$(\mathrm{B}) = (\mathrm{A}) + (\mathrm{S}) + (\mathrm{S}_{,}) + (\mathrm{S}_{,,}) + \ldots,$$

par conséquent,

(12) $$(\mathrm{S}) = (\mathrm{B}) - (\mathrm{A}) - (\mathrm{S}_{,}) - (\mathrm{S}_{,,}) - \ldots.$$

» Si la fonction $\mathcal{F}(u)$ reste monodrome, monogène et finie en chaque point de chacune des aires

$$\mathrm{S}_{,},\quad \mathrm{S}_{,,}, \ldots,$$

les intégrales curvilignes

$$(\mathrm{S}_{,}),\quad (\mathrm{S}_{,,}), \ldots$$

s'évanouiront, et la formule (12) donnera simplement

$$(13) \qquad (S) = (B) - (A).$$

Si d'ailleurs les aires A, B se réduisent à deux cercles dont les rayons soient r, R, alors, les contours de ces deux aires étant deux circonférences de cercle, les affixes v, w de deux points de ces circonférences situés sur un même rayon vecteur, par conséquent de deux points correspondants au même argument ou angle polaire φ, seront de la forme

$$v = re^{\varphi i}, \quad w = Re^{\varphi i},$$

et l'on aura

$$(A) = \mathcal{M}[v\mathcal{F}(v)], \quad (B) = \mathcal{M}[w\mathcal{F}(w)],$$

en sorte que la formule (13) donnera

$$(14) \qquad (S) = \mathcal{M}[w\mathcal{F}(w)] - \mathcal{M}(v\mathcal{F}(v)].$$

» Observons maintenant que la valeur de l'intégrale (S) restera invariable, si la courbe fermée qui lui sert de contour varie et change de forme par degrés insensibles, sans que la fonction $\mathcal{F}(u)$ cesse d'être monodrome, monogène et finie en chaque point de cette courbe La même remarque est applicable à chacune des intégrales

$$(S_{\prime}), \quad (S_{\prime\prime}), \ldots.$$

» Cela posé, concevons que la fonction $\mathcal{F}(u)$ reste généralement monodrome, monogène et finie en chaque point de chacune des aires $S_{\prime}$, $S_{\prime\prime}$, ..., et ne cesse de l'être que pour certains *points singuliers*, séparés les uns des autres, ou pour les points situés sur certaines *lignes singulières*. Supposons encore les aires finies

$$S_{\prime}, \quad S_{\prime\prime}, \ldots,$$

qui représentent les éléments finis de l'aire

$$B - A - S,$$

choisis de manière que chacune d'elles renferme ou un seul *point singulier* ou une seule *ligne singulière*. On pourra, sans altérer les valeurs des intégrales

$$(S_{\prime}), \quad (S_{\prime\prime}), \ldots,$$

réduire les aires finies

$$S_{\prime}, \quad S_{\prime\prime}, \ldots$$

à des aires

$$\mathrm{a},\quad \mathrm{b},\ldots,$$

dont chacune offrira une ou deux dimensions infiniment petites, et alors les intégrales

$$(S_{,}),\quad (S_{,,}),\ldots$$

se trouveront réduites aux intégrales

$$(\mathrm{a}),\quad (\mathrm{b}),\ldots,$$

dont chacune sera une intégrale *singulière du premier ordre* dans le premier cas, *du second ordre* dans le second cas. Alors aussi la formule (12) donnera

$$(S) = (B) - (A) - (\mathrm{a}) - (\mathrm{b}) - \ldots. \tag{15}$$

Si d'ailleurs l'aire B — A — S ne renferme pas de lignes singulières, mais seulement des points singuliers, les intégrales singulières (a), (b),... seront toutes du premier ordre, et leur somme

$$(\mathrm{a}) + (\mathrm{b}) + \ldots$$

se réduira au résidu intégral

$$\mathcal{E}(\mathfrak{F}(u))_u,$$

étendu aux diverses valeurs de u qui, étant racines de l'équation

$$\frac{1}{\mathfrak{F}(u)} = 0,$$

représenteront des affixes de points situés dans l'aire B — A — S. Dans cette même hypothèse, l'équation

$$(\mathrm{a}) + (\mathrm{b}) + \ldots = \mathcal{E}(\mathfrak{F}(u))_u$$

réduira la formule (15) à la suivante :

$$(S) = (B) - (A) - \mathcal{E}(\mathfrak{F}(u))_u. \tag{16}$$

» Revenons maintenant au cas spécial où la fonction $\mathfrak{F}(u)$ est déterminée par la formule (5); et supposons les contours des aires A, B choisis de manière que l'aire B — A comprise entre ces contours renferme un seul point P dont l'affixe u vérifie l'équation (1). Alors de l'équation (10), jointe à la formule (15), on tirera

$$\Omega = (B) - (A) - (\mathrm{a}) - (\mathrm{b}) - \ldots. \tag{17}$$

Cette dernière équation suppose que les deux fonctions

$$U = \mathrm{f}(u) \quad \text{et} \quad \Omega = \mathrm{F}(u)$$

restent généralement monodromes, monogènes et finies en chaque point de l'aire

$$\mathrm{B} - \mathrm{A} - \mathrm{S},$$

et ne cessent de l'être que pour quelques-uns de ces points, savoir, pour certains points singuliers, ou pour ceux qui sont situés sur certaines lignes singulières. Si l'aire B — A — S ne renferme pas de lignes singulières, la formule (17) sera réduite à

$$(18) \qquad \Omega = (\mathrm{B}) - (\mathrm{A}) - \mathcal{E}\,(\mathfrak{F}(u))_u,$$

le signe $\mathcal{E}$ s'étendant seulement à des valeurs de u qui représenteront les affixes de points renfermés dans l'aire B — A — S; et, si cette aire ne renferme pas de lignes singulières, ni de points singuliers, on aura simplement

$$(19) \qquad \Omega = (\mathrm{B}) - (\mathrm{A}).$$

Enfin si, dans la dernière hypothèse, les aires A et B sont celles de deux cercles qui aient pour centre l'origine des coordonnées, on aura, en nommant v, w les affixes de points situés sur les circonférences de ces deux cercles,

$$(20) \qquad \Omega = \mathfrak{M}[\mathfrak{F}(w)] - \mathfrak{M}[\mathfrak{F}(v)];$$

et comme, en posant, pour abréger,

$$V = \mathrm{f}(v), \quad W = \mathrm{f}(w),$$

on trouvera

$$\mathfrak{F}(v) = \frac{v\,\mathrm{F}(v)}{V - s}\,\mathrm{D}_v V, \quad \mathfrak{F}(w) = \frac{w\,\mathrm{F}(w)}{W - s}\,\mathrm{D}_w W,$$

l'équation (20) donnera

$$(21) \qquad \Omega = \mathfrak{M}\left(\frac{w\,\mathrm{F}(w)}{W - s}\,\mathrm{D}_w W\right) - \mathfrak{M}\left(\frac{v\,\mathrm{F}(v)}{V - s}\,\mathrm{D}_v V\right).$$

On sera donc ainsi ramené à l'équation (3) de la page 912. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Application des formules établies dans le précédent Mémoire à la solution des problèmes astronomiques; par* **M. AUGUSTIN CAUCHY.**

« Les résultats obtenus dans ce Mémoire seront exposés dans un prochain article. »

M. **Burdin**, correspondant de l'Académie, adresse une Note ayant pour titre : *Considérations de mécanique sur la navigation sous-marine et la navigation aérienne.*

Ce manuscrit étant accompagné d'une Lettre adressée à M. Élie de Beaumont en ce moment absent, lettre dans laquelle M. Burdin fait probablement connaître ses désirs relativement à la Note, nous nous bornerons aujourd'hui à l'annoncer, nous réservant de l'insérer textuellement ou en partie dans un prochain *Compte rendu*, selon le désir qui aura été exprimé par l'auteur.

M. **Léon Dufour** adresse des remercîments à l'Académie qui, par une détermination récente, lui a fourni les moyens d'aller continuer en Espagne ses recherches d'histoire naturelle et particulièrement de zoologie.

MM. Les Secrétaires perpétuels prendront les mesures nécessaires pour que l'intérêt que prend l'Académie aux travaux de son Correspondant, soit connu en Espagne des personnes qui, par leur position, se trouvent en mesure de lui aplanir les difficultés qui pourraient se présenter.

M. **le Prince Ch. Bonaparte** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son *Conspectus systematis ornithologiæ.*

RAPPORTS.

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE. — *Rapport sur un Mémoire relatif aux développées des courbes planes, présenté à l'Académie par* M. **Max. Dunesme.**

(Commissaires, MM. Duhamel et Binet rapporteur.)

« Lorsque l'on se propose d'obtenir, par des procédés graphiques, l'ombre d'un corps opaque éclairé par un point lumineux, il est nécessaire de reconnaître la courbe d'illumination, ou la courbe qui partage la surface du corps en deux régions, l'une éclairée, l'autre privée de lumière : cette séparatrice est aussi la courbe de contact du corps opaque et d'un cône, dont le sommet est au point lumineux ; l'ombre portée résulte de l'intersection de ce cône par le plan, ou, en général, par la surface qui doit recevoir l'ombre du corps. Ces déterminations sont exactement les mêmes qu'exige la perspective linéaire du corps opaque, en supposant le point de vue à la place du point lumineux.

» M. Dunesme a spécialement considéré l'ombre des corps terminés par des surfaces de révolution ; et, en supposant d'ailleurs que l'axe du corps

rond est vertical, c'est l'ombre portée sur un plan horizontal qui est le sujet de ses recherches. Il remarque, en premier lieu, qu'un parallèle quelconque circulaire, qui coupe la séparatrice sur le corps de révolution, fournit son ombre particulière, laquelle sera un cercle tangent au contour de l'ombre portée du corps rond ; et, de plus, que la normale commune pourra être regardée comme l'ombre du rayon horizontal du cercle parallèle qui rencontre la séparatrice sur le corps : ce rayon horizontal du parallèle coupe nécessairement l'axe de révolution et la séparatrice; ainsi, toutes les normales à l'ombre portée sont les ombres des horizontales qui joignent les points de la séparatrice avec l'axe du corps opaque. Le lieu général de ces rayons horizontaux forme la surface d'un conoïde ayant pour génératrice une droite horizontale qui s'appuie, d'une part, sur la séparatrice, et, de l'autre, sur l'axe vertical du corps éclairé. En traitant ce conoïde à son tour comme la surface extérieure d'un nouveau corps opaque éclairé par le même point lumineux, l'auteur prouve facilement que l'ombre de ce conoïde, portée sur le même plan horizontal, a pour tangentes les ombres rectilignes des génératrices du conoïde, ou les ombres des rayons, qui se confondent avec les normales à l'ombre du corps rond. A l'aide de ces considérations, l'auteur établit cette proposition : que l'ombre du corps rond a pour développée l'ombre d'un conoïde horizontal déterminé par la séparatrice sur le corps opaque, et par son axe de révolution. Ce théorème repose, comme on voit, sur des démonstrations fort simples de géométrie descriptive : sa généralité est manifeste, puisque le méridien du corps de révolution est entièrement arbitraire, et que le point lumineux peut être situé dans toutes les régions de l'espace d'où il lui sera possible de projeter une ombre sur le plan horizontal. Le point éclairant peut même s'éloigner indéfiniment du corps : en ce cas, le cône tangent au corps rond se transforme en un cylindre circonscrit qui touche le corps selon la séparatrice. Un conoïde horizontal correspond encore à cette courbe et à l'axe du corps, et ce conoïde éclairé par les rayons parallèles au cylindre fournira, pour son ombre portée sur le plan horizontal, la développée du contour de l'ombre horizontale du corps rond éclairé par les rayons parallèles.

» M. Dunesme s'est proposé de déduire de sa remarque générale, des constructions graphiques du rayon et du centre de courbure d'une courbe plane, considérée comme ombre portée d'une surface de révolution : ses constructions exigent que l'on puisse conduire des plans tangents à la surface du conoïde précédemment définie. Pour cela il faut tracer avec exactitude des tangentes à la séparatrice, et c'est là que se transporte la difficulté

inhérente au sujet dans chaque cas. Quand la surface de révolution est du second degré, la séparatrice est une courbe plane dont on obtient aisément la tangente : afin de donner des exemples simples, et d'élégantes constructions, l'auteur a pris la sphère pour corps éclairé; son ombre portée est, comme on sait, l'une des trois coniques. Les procédés de M. Dunesme fournissent ainsi une détermination des centres de courbure de ces lignes du second ordre. On possède depuis Huyghens, pour ces déterminations particulières, des formules qui sont constructibles au moyen de la règle et du compas. Les épures de M. Dunesme offrent des solutions nouvelles et curieuses de plusieurs questions relatives à ces matières.

» Vos Commissaires pensent que les considérations géométriques de M. Dunesme peuvent être étendues à des sujets analogues à celui qu'il a traité; qu'elles intéresseront les personnes versées dans l'étude des méthodes projectives; et que l'auteur mérite les encouragements de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

PROFESSIONS INSALUBRES. — *Rapport sur une demande de Mémoires, faite à l'Académie par M. le Conseiller d'État, Directeur général de l'Agriculture et du Commerce.* (Rapport fait, au nom d'une Commission, par **M. Thenard.**)

« L'ambassadeur de Sa Majesté Britannique à Paris, ayant demandé, » pour le Conseil général de Santé de Londres, les renseignements et les » documents propres à faire connaître le résultat des études qui ont pu » avoir lieu en France, relativement à l'influence exercée sur la santé pu» blique par diverses industries *dites insalubres et nuisibles*, et aux moyens » chimiques et mécaniques à employer pour en prévenir ou en atténuer » les dangers;

» M. le Conseiller d'État, Directeur général de l'Agriculture et du Com» merce, pour satisfaire à cette demande, a prié l'Académie de vouloir bien » mettre à sa disposition une collection des Mémoires qu'elle aurait réunis » sur ce sujet. »

» L'Académie a nommé, à cet effet, une Commission composée de MM. Magendie, Chevreul, Dumas, Boussingault, Payen, Rayer, Bussy et Thenard.

» La Commission a pensé que l'Académie remplirait le vœu de M. le Directeur général, en lui adressant :

» 1°. La collection des *Comptes rendus* de ses séances, qui date du mois de juillet 1835 et qui comprend deux volumes par an;

» 2°. Tous les Rapports sur les prix Montyon, relatifs aux Arts insalubres ;

» 3°. Quelques Mémoires publiés séparément par divers Membres de l'Académie : telles seraient les observations sur les réactions chimiques qui se passent dans le sol des cités populeuses, par M. Chevreul, et celles de M. Payen sur les substances alimentaires et les moyens de les améliorer, de les conserver et d'en reconnaître les altérations ;

» 4°. Enfin, nous croyons aussi devoir indiquer comme devant être consulté, l'État général des ateliers et établissements dangereux, insalubres ou incommodes, qui ne peuvent être formés sans permission de l'autorité, et qu'on divise en trois classes, suivant qu'ils sont de nature à être plus ou moins nuisibles au voisinage.

» Si nous faisons mention ici de cet État, c'est que l'Académie a été appelée à donner son avis sur la classification qui d'abord a été fixée par le décret du 15 octobre 1810, et qui depuis a reçu des modifications, en raison des perfectionnements apportés aux procédés ou des arts nouveaux qui ont été créés.

» Sans doute, ces documents ne sont pas les seuls dont la connaissance peut être utile pour le but qu'il s'agit d'atteindre ; mais nous avons dû nous renfermer dans les limites qui nous étaient posées et, par conséquent, nous borner à vous proposer l'envoi, à M. le Directeur général, des Mémoires que nous venons d'énumérer.

» D'autres corps savants ont été consultés ; ils donneront, chacun dans sa spécialité, les documents qui compléteront au besoin ceux de l'Académie. »

Le Rapport est mis aux voix et adopté.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Sur l'efficacité de la glace combinée à la compression pour réduire les hernies étranglées, et combattre la péritonite consécutive ; par* M. **Baudens**. (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Le traitement que nous appliquons avec tant de succès aux lésions de cause traumatique, la glace avec ou sans sel marin, nous l'avons étendu aux hernies étranglées.

» Sur seize cas de hernies compliquées d'étranglement, alors que les

moyens ordinaires de réduction avaient échoué, nous comptons seize réussites dues à la glace associée à l'action d'une compression locale, méthodique et permanente. Ce chiffre n'est sans doute pas bien élevé encore, il nous paraît digne néanmoins d'être pris en très-sérieuse considération.

» Dans le Mémoire que nous avons aujourd'hui l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, concernant ce nouveau traitement, nous le faisons précéder de considérations : 1° sur les effets de l'étranglement et de l'engouement; 2° sur l'état vital des viscères herniés; 3° sur l'action thérapeutique de la glace pour réduire les hernies étranglées. Nous ne parlerons dans cette analyse que du dernier chapitre.

» *Action thérapeutique de la glace sur les hernies étranglées.* — D'abord, rappelons que le premier effet de la constriction des viscères herniés, de l'étranglement, c'est la strangulation des vaisseaux capillaires : dès ce moment, la hernie se congestionne, augmente de volume et ne peut plus rentrer dans l'abdomen; bientôt après elle devient dure, chaude, douloureuse, en proie à l'inflammation la plus vive avec menace de gangrène; il faut se hâter d'agir.

» Or, n'est-il pas de toute évidence que pour arriver à faire rentrer les hernies, il faut avant tout se préoccuper d'en réduire le volume occasionné par l'arrêt de la circulation capillaire; volume accidentellement acquis par le fait de la congestion sanguine dans toute partie soumise à l'étranglement, ainsi qu'on le voit pour le gland par la compression du prépuce lors d'un paraphymosis?

» Pour obtenir ce résultat, la glace est de tous les agents le plus efficace. Nous avons à lui demander deux choses qu'elle ne refuse jamais : la première, de refouler les liquides qui engorgent la hernie; la seconde, de faire cesser cette inflammation qui aboutirait à la gangrène si l'art n'intervenait.

» Nous nous sommes demandé pourquoi le traitement par le froid est condamné par les auteurs; par Boyer qui s'exprime ainsi et résume l'opinion générale : « Dans l'étranglement inflammatoire où la hernie et le bas-ventre sont ordinairement très-enflammés et douloureux, on ne doit jamais » hasarder l'application de la glace ou de la neige, parce qu'elle pourrait » produire la gangrène en éteignant le peu de vie qui reste encore dans les » parties enflammées. » Aujourd'hui, nous pouvons répondre avec une entière conviction : le traitement par le froid est condamné, parce que jusqu'à nous les effets thérapeutiques de la glace ont été méconnus ou mal appréciés.

» Les détracteurs de la méthode réfrigérante, quand ils opposent les risques de la gangrène par congélation, les dangers des répercussions et d'arrêts de transpiration, ont raison au point de vue où ils se placent; mais leur point de vue n'est pas le nôtre.

» Ils oublient que l'inflammation communique à la région dont elle s'est emparée une résistance au froid des plus remarquables. L'oreille d'un lapin, enflammée par suite de congélation, n'a pu être congelée de nouveau. (Expériences de Hunter.) Tout est là. Un pas de plus, Hunter aurait dit avant nous qu'il faut distinguer *le calorique normal* et *le calorique en excès :* le calorique normal ou physiologique, celui de l'état de santé; le calorique en excès, dont la source est au foyer pathologique, et qu'on serait tenté d'appeler calorique morbide si la physique le permettait.

» Cette distinction capitale une fois admise, les inductions sont faciles.

» L'un, le calorique normal, indispensable à l'exercice régulier des fonctions, doit être toujours respecté pour éviter les congélations, répercussions, etc. Il est, en effet, de toute évidence qu'on ne saurait impunément appliquer plusieurs jours de suite de la glace sur une région, si elle n'était en proie à une vive inflammation.

» L'autre, le calorique en excès, si remarquable par son activité et par son incroyable puissance de reproduction, est nuisible. Il doit, au fur et à mesure qu'il se développe, être soutiré avec une persévérance parfois très-grande.

» Il nous est arrivé de laisser pendant quarante jours de nombreux et gros morceaux de glace sur la jambe de M. Farcy, officier, blessé aux événements de juin 1848. Nous avions extrait en esquilles un quart de la substance du tibia pour faire, selon notre précepte, d'une plaie compliquée une plaie simple, et en maîtrisant par la glace une épouvantable réaction inflammatoire; nous avons sauvé le membre, si bien qu'après dix-huit mois de ménagements, ce brave militaire, qui habite Paris, est parvenu à marcher sans béquilles.

» Nous comptons par milliers les cas où, pendant un ou plusieurs jours, de la glace pilée additionnée de sel marin a été appliquée sur des foyers compliqués d'étranglement. Le thermomètre descendait à 14 degrés centigrades, et les malades, bien loin de ressentir des effets de congélation, accusaient dans le foyer une chaleur plus élevée que dans l'état normal, tant est prodigieuse parfois l'intensité du feu à éteindre. Ces faits semblent incroyables; aujourd'hui encore ils ont tout le prestige de la nouveauté, et cepen-

dant ils datent de plus de vingt ans; durant dix années consécutives ils se sont produits au grand jour, devant des centaines d'élèves, à notre clinique du Val-de-Grâce.

» On objecte encore au traitement par la glace, que l'inflammation étant nécessaire à la guérison des plaies, il ne faut pas s'opposer à son développement. Pour être dans le vrai il faudrait dire : l'inflammation modérée, contenue, dégagée de ses fréquents écarts. Avec cette réserve et sous ce bénéfice, nous sommes parfaitement d'accord. Le précepte ainsi modifié, nous l'acceptons comme une vérité élémentaire, incontestable. C'est pour n'avoir pas toujours respecté l'inflammation modérée que la méthode réfrigérante a eu des mécomptes et tant de détracteurs.

» La difficulté, le nœud gordien, c'était de trouver un moyen infaillible de n'agir que sur la portion nuisible, sur l'excédant du calorique accidentellement développé. Ce problème, nous l'avons complétement résolu. Ce qui est nécessaire à la cicatrisation, à la réunion des plaies par première intention, c'est l'inflammation au premier degré, appelée *inflammation adhésive,* par suite de la sécrétion d'une lymphe coagulable d'une matière fibro-albumineuse plastique, qui exsude de tous les points dès que se produit un travail phlegmasique modéré. Quand l'inflammation cesse d'être modérée, quand surtout elle éclate avec violence, comme dans la hernie étranglée, les accidents se succèdent d'autant plus rapidement que la lutte est plus vive; il faut se hâter d'agir. Heureusement nous possédons un moyen simple et infaillible d'éviter les risques du traitement par le froid et de n'en conserver que les bienfaits. Ce précieux *criterium* nous est fourni par le malade lui-même.

» Notons bien que le contact du froid sur une partie phlogosée est agréable et soulage. Il modère l'activité du foyer morbide, générateur du calorique en excès; excès de calorique qui, d'effet ou produit, devient cause et réagit d'une manière fâcheuse, en exaltant soit l'action de décomposition organochimique, comme le pensent les physiciens, soit l'innervation et l'afflux du sang, selon l'opinion des physiologistes, soit les deux à la fois, ce qui est assez probable. Cette bienfaisante sensation du froid persiste tant qu'il y a du feu à éteindre; c'est pourquoi il faut toujours graduer l'action du froid sur l'intensité du foyer. On commence par appliquer sur la partie enflammée une simple compresse trempée de temps en temps dans une eau dont la température doit être graduellement abaissée. On dépose ensuite sur la compresse laissée en place, des morceaux de glace en nombre et en grosseur variables, selon le degré désiré de réfrigération.

» Si cela ne suffit pas, si la glace ne produit qu'un médiocre soulagement sans anéantir un profond sentiment de brûlure, si, selon l'expression de quelques malades, la glace semble se réchauffer, c'est que son action est insuffisante. Il faut l'augmenter par un mélange de sel marin et de glace pilée. A l'aide de ce réfrigérant, nous obtenons 14 degrés; on sait que le froid peut même descendre à 20°,55, en mêlant à deux parties de glace pilée une partie de sel.

» Maintenant, pour graduer les moyens d'action sans risquer de faire fausse route, rien de plus aisé. Tant que les réfrigérants feront éprouver au malade un sentiment de bien-être, persistez. Dès qu'ils cesseront d'être bienfaisants, ce que le patient reconnaît aisément à une impression de froid et d'humidité désagréable, analogue à celle qu'on ressentirait en état de santé, supprimez-les. Seuls les malades sont juges du degré convenable du froid et de sa durée. Leurs sensations sont leurs guides, et ces guides-là ne trompent jamais. Seulement il faut être en garde contre une reconnaissance exagérée. Les bienfaits du froid engagent souvent à en faire abus. Il doit être gradué dans son action, ne dépasser jamais les limites voulues afin de le supprimer doucement dès qu'à la chaleur phlegmoneuse, locale, succède un certain sentiment de refroidissement. Ce signe, nous le répétons, est un avertissement dont il faut tenir bien compte.

» La glace n'est pas seulement l'arme la plus puissante pour combattre l'inflammation traumatique, elle présente en outre cet immense avantage de ne pas affaiblir comme les saignées. Ses saignées, à elle, sont des soustractions continues et jusqu'à épuisement du calorique en excès.

» Le malade conserve toutes ses forces, l'économie toutes ses ressources pour faire face aux frais de la maladie, sans compter que les frais de la maladie sont bien moins considérables par le traitement réfrigérant que par tout autre, attendu qu'il resserre considérablement le cercle inflammatoire. Que de fois les chirurgiens n'ont-ils pas à déplorer la perte de malades conduits jusqu'à la convalescence, touchant au terme de la guérison, parce qu'épuisés par des saignées, ils n'ont pu vivre assez longtemps sur leur propre fonds et suffire à des suppurations qui cependant allaient cesser.

» *Effets de la glace sur les hernies étranglées.* — Les effets de la glace sur une hernie étranglée sont : le refoulement des liquides, la sédation de la douleur, la condensation des gaz contenus dans l'intestin, l'affaissement de la tumeur, l'enrayement des accidents inflammatoires et surtout de la péritonite si souvent mortelle. La glace ne donnât-elle que ce dernier résultat, un temps d'arrêt dans la marche si rapide des accidents afin de permettre

au chirurgien de ne rien précipiter, et d'essayer, sans danger de temporisation, des moyens plus innocents que l'opération, son emploi se trouverait parfaitement justifié.

» Le refoulement des liquides, la condensation des gaz amènent dans les parties herniées une diminution de volume qui donne plein pouvoir au taxis jusque-là impuissant.

» La réduction peut être spontanée sous l'influence seule des réfrigérants, nous en possédons trois exemples; mais quand elle n'a pas lieu ainsi, il faut la provoquer en secondant la glace par un bandage compressif. Cette double action nous a toujours réussi jusqu'à présent. Quand la tumeur est si douloureuse, qu'elle ne peut supporter la moindre compression, il faut toujours débuter par la glace seule; une fois la douleur apaisée, on peut, si on le juge bon, lui adjoindre un spica qu'on fera recouvrir de glace pilée.

» Pour doter ce bandage d'une action contractile, continue, analogue à celle des doigts, nous nous servons d'une bande élastique préparée avec du caoutchouc. Ce bandage spécial, nous l'appelons spica-taxis.

» On sait que le taxis ordinaire ne peut guère être employé quand la tumeur est enflammée et très-douloureuse. On sait qu'il expose à des froissements et même à des déchirures, quelque précaution que l'on prenne, parce que l'intestin enflammé résiste beaucoup moins. La compression-taxis, précédée et accompagnée de glace, faite avec une bande élastique, n'expose pas à ce danger; pour la seconder efficacement, le bassin doit être soulevé afin de faciliter par une position déclive la rentrée des viscères.

» Là où elle apparaît dans toute son efficacité, c'est quand, après avoir épuisé toute la liste des moyens conseillés pour réduire une hernie, le chirurgien n'a plus d'autre ressource que l'opération.

» Dans seize cas analogues, les seuls auxquels nous ayons eu jusqu'à ce jour l'occasion d'appliquer notre traitement, nous avons pu éviter la kélotomie et tous les malades ont obtenu une prompte guérison. Ces faits sont relatés dans le Mémoire déposé, et dont nous ne reproduisons ici que l'analyse.

» La glace, c'est notre intime conviction, est appelée à opérer une révolution complète dans le traitement des lésions traumatiques; depuis vingt quatre ans elle a constamment répondu à notre attente. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences sur la valeur alimentaire de plusieurs variétés de betteraves, introduites dans la ration des bœufs de travail; par* **M. E. Baudement.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Payen, Rayer, Peligot.)

« En 1851, six variétés de betteraves ont été cultivées sur le champ d'expériences de l'Institut agronomique. Les six variétés adoptées étaient :

» La betterave *disette blanche;* la champêtre, ou *disette ordinaire;* la *grosse jaune*, ou de Castelnaudary; la *globe rouge;* la *globe jaune;* et la blanche à sucre, à collet vert, ou *betterave de Silésie.*

» L'ordre dans lequel ces variétés sont ici désignées est celui dans lequel elles sont classées, quant à leur faculté de se cacher dans le sol; la richesse en sucre a marché tout à fait d'accord avec cette propriété des plantes de pénétrer dans la terre à des profondeurs variables : la quantité de sucre augmentait selon que la racine s'enfonçait davantage.

» Afin d'apprécier la valeur nutritive de ces variétés diverses, on choisit, pour sujet d'expérience, des bœufs de travail, qui devaient mieux accuser les résultats, en ne les compliquant pas des phénomènes mixtes qu'auraient naturellement introduits le développement de jeunes animaux en voie de formation, l'accroissement d'animaux à l'engrais, ou la sécrétion lactée de vaches nourrices ou en plein rapport.

» Ces bœufs, au nombre de vingt-quatre, appartenaient aux races normande, nivernaise, charolaise, morvandelle, cholette, agenaise, limousine et d'Aubrac, c'est-à-dire aux grandes races travailleuses de la France. Onze d'entre eux avaient huit ans; sept comptaient sept ans; quatre, six ans; un était âgé de neuf ans, et un autre, de quatre ans. Associés quatre par quatre, ils composaient six attelages, formés chacun de deux couples, et furent employés, par attelage ou par couple, soit à défricher des bois, soit à débarder des arbres, soit à herser au scarificateur dans des terres fortes, soit à conduire du blé à Saint-Germain, soit à charrier du fumier, soit enfin à labourer.

» La ration, distribuée en trois repas, se composait de foin de pré et de betteraves; le foin fut consommé dans la proportion de 40, 44, 50 ou 55 kilogrammes par jour et par attelage, suivant les besoins des bœufs; chaque attelage consommait aussi par jour 100 kilogrammes de betteraves, quelle que fût la variété.

» L'expérience se divise en deux périodes, dont la première finit et la seconde commence au moment où, pour chaque attelage, la variété de

betteraves change. La première période dure dix-huit jours; la seconde, vingt et un jours.

» Pesés au commencement et à la fin de chaque période, les bœufs le furent encore dans le courant de chacune d'elles : quatre fois durant la première, et cinq fois durant la seconde; douze fois en tout. Le nombre total des pesées s'élève à cent quarante-quatre.

» Les aliments consommés furent analysés.

» En supprimant les détails des faits et en rapprochant les uns des autres les conséquences qui en découlent, ces conséquences peuvent se résumer de la manière suivante :

» Elles sont de deux sortes, *physiologiques* et *économiques*, et établissent, dans ce travail, deux parties étroitement liées l'une à l'autre.

» 1. A *ration égale*, les bœufs ont perdu en poids en raison directe du travail qu'ils ont produit; les gains et les pertes répondent généralement à la quantité plus ou moins grande de matières assimilables; c'est-à-dire de matières azotées et de matériaux destinés spécialement à la respiration, que contient la *ration d'entretien*.

» 2. En dehors de ces deux causes, qui se constatent et se mesurent, il se manifeste aussi, dans le poids des animaux, des oscillations dues à des causes physiologiques encore inappréciées, et dont il est important de déterminer l'amplitude, pour ne pas les attribuer au travail ou au régime.

» 3. Toute compensation faite entre les causes de variation dans le poids vif des bœufs de travail, on trouve que les six variétés de betteraves, objet de l'expérience, se sont montrées douées d'une valeur nutritive presque semblable, à *poids égal*. La variété *globe rouge* paraît, toutefois, posséder une valeur nutritive un peu plus grande, et la variété *Silésie*, une valeur un peu moindre que celle des autres variétés étudiées.

» 4. La valeur alimentaire des six variétés, ainsi précisée, est en harmonie avec la richesse en matières azotées et en matériaux destinés à la respiration. Pour les animaux à *l'entretien*, la valeur nutritive des aliments est en raison composée de leur teneur en matières azotées et en matériaux respiratoires.

» 5. Comme ces deux ordres de substances essentielles se trouvent, suivant les aliments, associés de manières différentes avec l'eau et les matières qui échappent à la digestion; comme ils sont ainsi présentés aux animaux sous des volumes très-divers, les fourrages ne se peuvent comparer, quant à leur effet utile, qu'autant que leur constitution générale et leur état sont analogues. On est donc conduit à distinguer, parmi les fourrages, des caté-

gories dont la différence résulte de la différence de constitution chimique et physique des aliments. Par suite, on est forcé d'admettre que tous les fourrages dont dispose la zootechnie, ne forment pas une série continue de termes tous comparables entre eux; et que, par conséquent, il n'est pas possible de représenter exactement la valeur alimentaire d'un fourrage par un nombre constant, d'après une unité invariable.

» La seule comparaison rigoureuse, est celle qu'on peut établir entre les fourrages de constitution semblable, composant un même groupe. Ce n'est que d'une manière tout à fait sommaire qu'on pourrait comparer les groupes entre eux par équivalents généraux. Même avec cette restriction, il faut remarquer que l'effet utile d'un même aliment peut varier avec la proportion pour laquelle cet aliment entre dans la composition des rations.

» 6. Au reste, quelle que soit la méthode de rationnement et quels que soient les aliments employés, les animaux ont besoin de recevoir, pour leur entretien, une quantité déterminée de matières azotées et de matériaux respiratoires, qui n'est pas rigoureusement proportionnelle à leur poids vif : elle est plus considérable pour les animaux d'un poids moindre.

» Le résumé suivant, où les faits acquis dans cette expérience sont réunis à ceux qui ont été recueillis dans une précédente expérience sur l'alimentation des chevaux, met ce résultat en évidence, en même temps qu'il précise la quantité de matières assimilables nécessaires à l'*entretien* des animaux de poids différents.

» Pour 100 kilogrammes de poids vif et par jour :

	Mat. azot.	Mat. resp.
Les chevaux du poids de 400 à 450 kilogr. exigent....	207 gr.	670 gr.
Les chevaux du poids de 500 à 550 kilogr. exigent....	193	631
Les bœufs du poids de 600 à 650 kilogr. exigent....	164	626
Les bœufs du poids de 700 à 750 kilogr. exigent....	140	626
Les bœufs du poids de 750 à 800 kilogr. exigent....	135	620

» 7. Les conséquences qui précèdent sur la valeur *physiologique* des six variétés de betteraves, sur l'importance et le rôle des matières assimilables qui les composent, sur les exigences des animaux, fournissent une base pour apprécier la valeur *économique* de chacune d'elles.

» En comparant le rendement utile en matières assimilables, au rendement en poids brut par hectare, on trouve que ces deux rendements ne sont pas proportionnels pour les six variétés de betteraves. Le rendement utile est donc celui qu'il est important de connaître, et, un moyen de l'apprécier, est de compter le nombre de rations que chaque variété peut fournir

à l'hectare. Cette quantité trouvée, et toute compensation faite des frais de culture et de récolte, aussi bien que de toutes les particularités qu'offrent les racines, il résulte, en dernière analyse, que les betteraves *globe rouge, disette blanche* et *globe jaune* se placent à peu près sur la même ligne dans l'ordre où elles viennent d'être nommées, et forment un premier groupe de valeur économique plus élevée; que la betterave *grosse jaune* prend rang un peu au-dessous de cette première catégorie, et un peu au-dessus de la seconde, qui est formée par les betteraves *champêtre* et *Silésie*. La double supériorité physiologique et économique de la variété *globe rouge,* la plus riche en matières azotées, semble la désigner à l'attention des agriculteurs, comme devant se prêter avantageusement à la création d'une variété spécialement destinée à la nourriture du bétail, dans le cas où l'on voudrait poursuivre cette création comme on a cherché, dans la *Silésie,* une variété particulièrement propre à la fabrication du sucre.

» 8. Une circonstance qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est que toutes ces conséquences ne se rapportent qu'aux animaux à l'entretien : il faut entendre ici les animaux adultes auxquels on ne demande que le produit de leur travail; elles seraient bien différentes s'il s'agissait de bêtes à l'engrais, de femelles laitières, ou d'animaux placés dans d'autres conditions zootechniques.

» 9. Les faits sur lesquels reposent les conséquences qui viennent d'être rigoureusement tirées de cette expérience, relativement à la valeur physiologique et économique des betteraves, se répéteront-ils, dans tous les cas, absolument les mêmes? Malgré les considérations d'après lesquelles on pourrait être tenté d'abord de répondre négativement, il ne serait pas impossible que les résultats, très-différents quant aux nombres absolus qui les représenteraient, restassent comparables quant aux rapports généraux qui les lient dans cette expérience. Des exemples nombreux cités dans le Mémoire semblent autoriser cette hypothèse. »

ZOOLOGIE. — *Des modifications du type dans la famille des* Scorpionides; *par* **M. Émile Blanchard.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Valenciennes, de Quatrefages.)

« Les Scorpionides, comme on le sait, constituent dans la classe des Arachnides une grande famille des mieux délimitées. Une étude approfondie du Scorpion de notre pays (*Scorpio occitanus*) (1), m'a conduit à

(1) Voir l'*Organisation du règne animal : Arachnides*, Pl. I à VII.

observer un grand nombre d'autres espèces appartenant à ce groupe si caractérisé. J'avais en vue de déterminer l'importance des modifications organiques existant entre ces espèces. Dans cette recherche, un fait qui me paraît devoir être signalé m'a bientôt frappé.

» Le nombre variable des yeux, le développement, plus ou moins considérable des pattes-mâchoires et de la portion caudiforme de l'abdomen, ont été indiqués par tous les auteurs qui se sont occupés des Scorpionides; seulement, nul ne s'est demandé s'il y avait une cause principale déterminant ces modifications.

» Mes observations, longtemps poursuivies, m'ont amené à considérer la famille des Scorpionides comme l'une des divisions zoologiques les plus favorables pour apprécier d'une manière certaine la nature des différences que l'on suit d'espèce à espèce. Ce groupe, en effet, a des limites parfaitement naturelles, des caractères qui le séparent, à beaucoup d'égards, des types qui en sont le plus voisins. Il a aussi un nombre très-considérable de représentants qui, tout en offrant absolument la même organisation générale, présentent néanmoins des modifications tout autres que celles existant dans une foule de groupes zoologiques, soit des différences de couleurs ou de légères nuances dans les formes.

» Voici les résultats obtenus par suite de nombreuses dissections et de comparaisons multipliées.

» Les caractères frappants des Scorpionides, sont le prolongement caudiforme de l'abdomen et le grand développement des pattes-mâchoires. Plus les caractères se prononcent, plus l'organisation de l'animal se perfectionne; plus ils s'affaiblissent, plus l'organisation typique tend à se dégrader.

» Ainsi, chez ces Scorpions, comme les *Androctonus* et quelques *Buthus*, dont les pinces des pattes-mâchoires sont énormes, dont la portion caudiforme de l'abdomen est fort élargie, dont les yeux sont en plus grand nombre que chez les autres représentants du groupe, j'ai trouvé le système nerveux plus centralisé; les deux cordons de la chaîne ganglionnaire étant entièrement confondus dans presque toute leur longueur. En même temps, chez les espèces du genre Scorpion qui a reçu de MM. Emprich et Ehrenberg le nom de *Androctonus*, caractérisé surtout par des yeux au nombre de douze, par des appendices pectiniformes garnis de dents nombreuses, j'ai constaté que les vaisseaux sanguins sont très-volumineux et leurs ramifications extrêmement multipliées.

» En résumé, ces Scorpions sont, entre tous, les plus élevés en organisation.

» En observant le type du genre *Buthus*, de Leach, le Scorpion roussâtre du midi de la France (*Scorpio occitanus*) qui nous présente un développement des pinces et de la partie postérieure de l'abdomen beaucoup moindre que chez les précédents, nous avons des yeux en moins grand nombre, des appendices pectiniformes plus faibles; là, on reconnaît la séparation en arrière des deux cordons nerveux, et l'on voit les vaisseaux sanguins plus grêles que chez les *Androctonus*. Comparés aux premiers, ces Scorpions sont donc moins parfaits.

» Chez le type du genre *Scorpius* proprement dit, le Scorpion d'Europe (*Scorpio europœus*), les pinces et surtout l'abdomen sont devenus bien plus grêles encore; on ne compte plus que six yeux au lieu de douze, de dix, de huit. Ici, la séparation des cordons nerveux est plus grande encore que chez les *Buthus*, et il y a un amoindrissement notable des vaisseaux sanguins. Ainsi ce type, comparé aux précédents, se montre comme ayant été arrêté plus tôt dans son développement.

» Chez les espèces appartenant à la division des *Ischnurus* de M. Koch, les appendices antérieurs sont des plus grêles, la portion caudiforme de l'abdomen est très-mince; il n'y a plus, comme chez les autres Scorpionides, d'épine sous l'aiguillon. Les glandes vénénifiques sont infiniment plus réduites que chez tous les autres; les appendices pectiniformes ne présentent que peu de dents. Chez ces espèces, j'ai constaté que les deux cordons de la chaîne ganglionnaire demeurent séparés dans presque toute leur longueur, et que le système vasculaire s'affaiblit considérablement. Ces Scorpions comptent donc parmi ceux dont l'organisation est la moins avancée.

» En comparant entre eux dans leur organisation tous ces animaux parvenus à l'état adulte, il est impossible de ne pas se convaincre bientôt que les différences les plus remarquables qui existent entre les divers représentants de la famille des Scorpionides sont dues principalement à un état de développement plus ou moins avancé.

» Mais c'est en étudiant les embryons que le fait acquiert toute l'évidence possible. Mes observations ont porté principalement sur le Scorpion roussâtre. Chez ce type, qui, à l'état adulte, tient à peu près le milieu entre les espèces les plus parfaites et les plus imparfaites, l'embryon, peu de temps avant la naissance, nous offre la même forme générale que l'adulte, mais avec les pinces proportionnellement plus grêles et la partie caudiforme de l'abdomen dans un état d'imperfection des plus manifestes.

» Il était important d'examiner l'état des organes chez ces embryons. Je

n'ai pas manqué de faire cette recherche, dont j'espère publier bientôt tous les résultats. Je me contenterai ici de dire que j'ai trouvé les deux cordons de la chaîne nerveuse beaucoup plus séparés que chez l'adulte, et dans un état comparable à ce que j'avais observé chez les Scorpions les plus dégradés, comme les *Ischnurus* et le *Scorpio europæus;* le système sanguin m'a présenté encore les mêmes analogies.

» En observant les embryons chez les *Androctonus*, je les ai trouvés au contraire, avant la naissance, dans un état tout à fait comparable à celui du Scorpion roussâtre à l'état adulte. A une époque un peu antérieure, je les ai vus comparables aux formes permanentes des types inférieurs de la famille des Scorpionides.

» Je me suis encore assuré d'un fait montrant clairement la nature des modifications principales du type Scorpion; les yeux médians chez les embryons se développent longtemps avant les yeux latéraux, et parmi ceux-ci les postérieurs sont les derniers qui se constituent. Ainsi, de ce côté, on est donc porté également à voir un arrêt de développement chez les espèces dont les yeux latéraux sont peu nombreux.

» Ces résultats énoncés, il faut nécessairement se rappeler que M. Serres depuis longtemps a signalé les types inférieurs du règne animal comme les formes permanentes représentant les différents états embryonnaires des types supérieurs.

» On a pu déjà citer quelques faits venant à l'appui de cette idée générale; les Batraciens, au sortir de l'œuf, n'ont-ils pas la forme de Poissons? Jusqu'ici cependant on n'avait jamais suivi ces formes correspondantes entre les embryons et les adultes comme je viens de le faire pour la famille des Scorpionides. Sans doute, il ne s'agit encore dans les observations que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie, que des espèces d'un seul groupe, je ne suis pas en mesure de montrer à présent jusqu'à quel degré existent les analogies entre les embryons et les formes permanentes des autres Arachnides. C'est pour moi actuellement un sujet de nouvelles recherches dont je ferai connaître les résultats dans un avenir prochain. Mais les faits que je signale à l'égard des Scorpionides, ceux que j'ai déjà observés dans d'autres groupes du règne animal, alors que je doutais beaucoup de la réalité de ces analogies, me donnent la certitude que l'idée émise par M. Serres se trouvera vérifiée sur plus d'un point.

» Cependant, je le répète, je n'insiste sur ces analogies si remarquables entre les embryons de certains types avec les formes permanentes d'autres animaux d'une organisation moins parfaite qu'à l'égard de ceux que j'ai

complétement étudiés, me réservant de montrer dans la suite dans quelles limites se manifestent ces analogies entre les embryons des types supérieurs et les formes permanentes des types inférieurs. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ORGANOGRAPHIE VÉGÉTALE. — *De la végétation du* Nelumbium codophyllum, *et de la disposition anormale de ses feuilles et de ses stipules;* par **M. A. Trécul.** (Extrait par l'auteur.)

(Renvoi à l'examen de la Section de Botanique.)

« Ce *Nelumbium* (et probablement toutes les espèces du genre) est une de ces plantes qui, par leur organisation singulière, semblent défier tous nos systèmes. Par la disposition de ses feuilles et de ses stipules, il paraît se soustraire aux lois de la Phyllotaxie, et cependant il en est, comme nous le verrons, une éclatante confirmation.

» Les stipules, en général, chez les plantes qui sont munies de ces organes, ne sont jamais au nombre que d'une ou deux à la base de chaque feuille, et elles sont rangées en deux catégories par les botanistes, suivant qu'elles sont *axillaires* ou *latérales*. Dans le *Nelumbium* adulte il y en a trois près de chaque feuille : l'une d'elles est axillaire et enveloppe le bourgeon terminal; les deux autres ne sont ni axillaires, ni latérales; elles sont ce que j'ai appelé, dans mon Mémoire sur la formation des feuilles, *extrafoliaires*. La plus élevée, sur l'axe, de ces dernières, est insérée derrière la feuille; elle l'embrasse et ne recouvre qu'elle; l'autre, placée sur le côté opposé de la tige, revêt le bourgeon terminal et la feuille précédente avec sa stipule. Ainsi, nous avons un organe protecteur pour le bourgeon, un autre pour la feuille en particulier, enfin une stipule enveloppant tous ces organes à la fois.

» Mais telle n'est pas la disposition des stipules à tous les âges de la plante. La première feuille en est dépourvue; les quelques feuilles suivantes en ont une seule qui est axillaire; ce n'est qu'à partir de la cinquième ou de la sixième que l'on en observe trois à la base de chaque feuille. Quelle peut être la cause de ce singulier changement? C'est que les circonstances de la végétation de la plante se modifient avec l'âge. Je vais exposer brièvement les phases de cette végétation.

» Si l'on fait germer une graine (fruit) de cette plante, ses téguments se fendent longitudinalement à partir de l'extrémité opposée à la

radicule. La gemmule s'allonge, sort par cette fente, tandis que la radicule, qui ne se développe pas, reste enfermée dans les enveloppes de la graine, ainsi que les cotylédons. Bientôt les deux premières feuilles, qui sont pliées dans la semence entre les cotylédons, redressent leur pétiole et étendent leur limbe. Ces deux feuilles, nées dans la graine, n'ont pas eu besoin de la protection des stipules; aussi n'en observe-t-on pas au-dessous de la première feuille, ni à son aisselle pour protéger la deuxième. Mais le bourgeon terminal, une fois sorti de la graine, a besoin d'organes protecteurs; c'est pourquoi il y a une stipule à l'aisselle de la seconde feuille. Quand ce bourgeon s'allonge, on voit un court mérithalle, terminé par une autre feuille munie aussi d'une stipule axillaire, qui revêt un nouveau bourgeon,

» Les premiers entre-nœuds restent courts, les autres s'allongent davantage. Aussi, tant qu'ils sont courts, la stipule axillaire suffit à la protection de la feuille voisine et du bourgeon terminal. Quand les entre-nœuds s'accroissent de bonne heure outre mesure, la stipule devient insuffisante; elle ne couvre plus que la partie inférieure de l'entre-nœud; et, cependant, la feuille et le bourgeon ne peuvent rester sans défense au milieu de la vase où fermentent des matières organiques en décomposition. La nature a prévenu leur destruction en plaçant, au sommet de chaque entre-nœud, deux stipules supplémentaires; et elle les a disposées de telle manière que celle qui est derrière la feuille l'enveloppe tout entière, et la protége pendant son développement, en grandissant avec elle. C'était là une précaution indispensable, cette feuille ayant à traverser une couche épaisse de sol vaseux. L'autre stipule, insérée sur la tige du côté opposé à la feuille, revêt le bourgeon terminal et la feuille avec sa stipule; elle sert d'enveloppe générale. Malgré la présence de ces deux stipules extra-foliaires, nous avons vu qu'il y en a encore une à l'aisselle même de la feuille, aussi bien qu'à celle des feuilles développées à l'époque de la germination.

» Ainsi, les deux stipules *extra-foliaires* sont nécessitées : 1° la plus externe, celle qui sert d'enveloppe générale, par l'allongement trop précoce des entre-nœuds, à la suite duquel la feuille et le bourgeon terminal sont privés trop tôt de la protection de la stipule axillaire qui les revêtait d'abord; 2° la seconde stipule extra-foliaire était nécessaire pour protéger la feuille pendant son accroissement au milieu du sol vaseux.

» Examinons maintenant par quel artifice la nature est arrivée à un résultat aussi remarquable.

» Quand on étudie un rhizome adulte, on est frappé de la disposition

anomale de ses feuilles. Toute bizarre qu'elle paraît à la première vue, elle donne la clef des mystères de cette organisation exceptionnelle, quand on a à la fois sous les yeux des plantes jeunes et des plantes adultes. Celles-ci ont toutes les feuilles *unilatérales ;* toutes, en effet, sont insérées à la face supérieure du rhizome. Mais si l'on porte son attention sur des plantes âgées seulement de quelques mois, on reconnaît que les plus jeunes feuilles sont unilatérales comme les feuilles des plantes adultes, et qu'elles sont, comme elles, munies de trois stipules; tandis que les feuilles nées les premières sont distiques et n'ont qu'une stipule, qui est axillaire. C'est là que nous trouvons l'explication de l'anomalie si intéressante que nous offre ce *Nelumbium.*

» Les feuilles les plus âgées (au nombre de quatre, peut-être quelquefois plus) sont distiques, les autres sont unilatérales. Il y a donc, où elles sont unilatérales, défaut de développement d'une partie des feuilles. Quelles sont donc celles qui ont avorté? Quand les feuilles sont distiques, ai-je-dit, elles n'ont qu'une stipule axillaire; quand elles sont unilatérales, elles ont chacune trois stipules, dont deux sont placées sur la tige plus bas que la feuille près de laquelle elles sont insérées. Ces deux dernières stipules, dont la position est anormale, dépendent donc des feuilles avortées. Mais sont-elles les seules qui ne se soient point développées? Pour nous en assurer, plaçons, par la pensée, une feuille au-dessous de chacune des stipules extra-foliaires, de manière à en faire des stipules axillaires, et voyons si nous les aurons en nombre suffisant pour en faire des feuilles distiques. Des deux stipules extra-foliaires, la plus élevée sur l'axe est celle qui est placée derrière la feuille; il y aura donc, dans notre hypothèse, deux feuilles placées l'une à côté de l'autre, sans feuille alternant avec elles sur la face opposée. Il manque donc au point intermédiaire, à cette face inférieure du rhizome, non-seulement une feuille, mais sa stipule axillaire au-dessus de la stipule extra-foliaire qui est de ce côté de la tige.

» Aucune des feuilles de la face inférieure, vers le sommet du rhizome, ne s'étant développée, on comprend que cette feuille n'existe pas; mais pourquoi l'avortement de sa stipule? C'est que sa présence eût été nuisible. En effet, alternant avec la feuille et la stipule qui est derrière, elle eût été, dans le bourgeon, interposée entre la feuille et cette stipule. Cette dernière, ne pouvant alors envelopper cette feuille, ne l'aurait pas protégée pendant son accroissement au milieu de la vase, en grandissant autour d'elle. La stipule supposée, au contraire, n'existant pas, la stipule extra-foliaire supérieure

peut s'appliquer immédiatement sur la feuille, l'embrasser et la protéger après qu'elle est sortie du bourgeon.

» Ces considérations semblent démontrer clairement que les deux stipules extra-foliaires du *Nelumbium codophyllum* sont les stipules axillaires de deux feuilles avortées, l'une à la face supérieure du rhizome, l'autre à la face inférieure; mais que, de plus, une autre feuille et sa stipule axillaire ont aussi manqué de se développer à cette même face inférieure de la tige, au-dessus de la stipule qui existe de ce côté. Le rétablissement de ces trois feuilles supposées avortées donne, en effet, des feuilles distiques comme elles le sont dans les plantes résultant de germinations récentes.

» Il suit de là que la moitié des feuilles de la face supérieure du rhizome manque, et que toutes celles du côté opposé ne se sont point développées.

» Toutes les anomalies que je viens de décrire, loin d'infirmer les lois de la Phyllotaxie, en sont donc, au contraire, la confirmation. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *De l'influence des fractures sur le développement des os chez les enfants ; par* **M. Baizeau.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Flourens, Velpeau, Rayer.)

« Il y a environ huit mois, j'observai à la clinique de M. Guersant un enfant, de quatre à cinq ans, atteint de fracture de la cuisse consolidée, sans raccourcissement. Le petit malade ayant succombé au trentième jour de sa fracture, par suite d'une maladie intercurrente, on mesura, à l'autopsie, les deux fémurs pour vérifier leur longueur ; ils étaient égaux à un millimètre près ; mais, après avoir scié longitudinalement le fémur fracturé, on fut tout étonné de trouver un chevauchement des fragments assez considérable. Comment expliquer un fait en apparence si anormal ? L'interprétation la plus rationnelle était que, sous l'influence de la fracture, il y avait eu dans la circulation osseuse un surcroît d'activité qui, au lieu de borner sa sphère d'action au niveau de la rupture, s'était fait sentir sur toute la longueur de l'os et en avait exagéré le travail ostéogénique. En supposant cette explication exacte, il restait un point à élucider : dans toutes les fractures des enfants y a-t-il élongation plus grande de l'os brisé que de l'autre, ou le fait observé chez M. Guersant est-il exceptionnel ? De nouvelles observations pouvaient seules répondre; mais il est rare de rencontrer des enfants mourant pendant le traitement d'une fracture, et, d'autre part,

quelque soin que l'on mette à examiner sur le vivant les fractures consolidées, il est très-difficile de juger le rapport exact des fragments plongés au milieu du cal et de mesurer leur degré de chevauchement. Il fallait donc recourir aux expériences sur les animaux pour avoir une réponse immédiate. J'opérai sur des Lapins, tous très-jeunes, n'ayant pas plus d'un à deux mois. »

Ces expériences, que l'auteur rapporte avec tous les détails nécessaires, l'ont conduit à faire plusieurs remarques intéressantes, bien que quelques-unes n'aient pas toute la nouveauté qu'il leur suppose. Quant aux conséquences générales qui s'en déduisent, il les énonce dans les termes suivants :

« 1°. Chez les jeunes Lapins, les fractures qui s'accompagnent de déplacement, et surtout de chevauchement, excitent le développement des os brisés et amènent dans ces derniers un plus grand accroissement que dans les os semblables du membre opposé ; 2° les fractures sans déplacement ont une influence nulle ou très-bornée sur le développement des os fracturés.

» Qu'il me soit permis, dit, en terminant son Mémoire, M. Baizeau, de rappeler une particularité intéressante qui se rattache à la formation du cal chez les enfants. M. Malgaigne, dans ses importantes et laborieuses recherches sur les fractures, est arrivé à cette remarque fort curieuse et en opposition avec la théorie de Dupuytren sur le cal, que dans les fractures qui atteignent la substance compacte ou la diaphyse des os longs, les fragments, après la consolidation, ne sont jamais confondus, et qu'il existe toujours entre eux une ligne de séparation ; la fusion, dit-il, n'existe que pour les os spongieux, tandis que dans le jeune âge, et Hippocrate l'avait lui-même avancé, la fusion est intime, même pour les fractures diaphysaires. Mais cette réunion ne se fait pas chez l'enfant comme celle des os spongieux de l'adulte. Chez ce dernier, il y a soudure par l'intermédiaire de la lymphe plastique épanchée entre les fragments. Chez le premier, le travail de réparation pour la fracture et le développement de l'os marchant ensemble, c'est-à-dire le périoste exsudant la lymphe plastique pour la confection du cal en même temps qu'il verse à la surface extérieure de l'os les éléments constitutifs des couches osseuses nouvelles, il en résulte que bientôt les fragments sont enveloppés par des lames continues formant les couches externes qui peu à peu se substituent aux couches anciennes disparaissant par absorption ; de telle sorte qu'au bout de quelques mois, et un mois suffit, comme je l'ai

vu chez les Lapins, l'os fracturé a totalement été résorbé et remplacé par un os de nouvelle formation présentant ordinairement, au niveau où existait la fracture dans l'autre os, une légère exubérance produite par l'activité plus grande du périoste dans ce point. »

M. **Breton** (de Champ), à l'occasion d'un Mémoire récent de M. *de Peyronny* sur la *fabrication du verre destiné à la construction des objectifs*, adresse une réclamation de priorité conçue dans les termes suivants :

« Je crois devoir rappeler, à l'occasion de la communication de M. de Peyronny, que j'ai proposé, dans un Mémoire présenté à l'Académie le 12 mars 1849, l'emploi de la force centrifuge pour obtenir, dans des moules tournants, des tubes parfaitement calibrés à l'intérieur, sans avoir besoin de recourir à l'opération du rodage, et que j'ai indiqué, parmi les applications dont ce principe paraîtrait susceptible, l'usage qu'on pourrait en faire pour assurer la distribution régulière des parties d'inégale densité dans la matière des grands objectifs. Toutefois, je n'ai pas donné le détail des moyens à employer pour réaliser cette dernière application. Il est donc bien entendu que je n'entends nullement contester la priorité de M. de Peyronny en ce qui concerne les dispositions qu'il a imaginées dans ce but. »

Cette Lettre est renvoyée, à titre de renseignement, à la Commission chargée de faire le Rapport sur le Mémoire de M. de Peyronny, Commission qui se compose de MM. Babinet, Pouillet et Faye.

M. **Jozwik** (Albert) adresse une Note relative à un système de bateaux de son invention, bateaux à fond plat propres à naviguer sur les rivières, mais devenant, au moyen d'un dispositif particulier, capables de tenir la mer. Destinés à être armés de manière à servir à la guerre, ces bâtiments peuvent, suivant le besoin, marcher à la rame ou à l'aide de moteurs à vapeur. La Note contient, en outre, une réclamation de priorité relative à un système de bateaux nouvellement installé, et dans lequel l'auteur croit voir une application de son idée. Comme ce dernier système n'a point été soumis au jugement de l'Académie, il n'y a pas lieu de s'occuper de la question de priorité. Quant à l'invention de M. Jozwik, trop succinctement signalée dans sa Note manuscrite, mais qui paraît l'être un peu plus complétement dans des pièces justificatives faisant partie du même envoi, elle est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Dupin, Poncelet et Duperrey.

M. **Pimont** présente au concours pour *le prix concernant le Perfectionnement de la navigation par la vapeur* un mécanisme dont il a entretenu à diverses reprises l'Académie, et dont il a fait plusieurs applications. La première avait seulement pour but de tirer parti de la chaleur des bains de teinture épuisés; plus tard, le principe de ce mécanisme, désigné par l'auteur sous le nom de *caloridore progressif*, lui servit à construire des appareils destinés à alimenter d'eau chauffée à 95 degrés des chaudières à vapeur. Son nouveau Mémoire est accompagné de pièces justificatives attestant l'économie notable de combustible qui résulte de l'emploi du caloridore progressif, et d'un Rapport fait à ce sujet par une Commission du jury départemental de la Seine-Inférieure.

(Réservé pour l'examen de la future Commission qui sera chargée de se prononcer sur les pièces admises au concours pour le prix en question.)

M. **Sainctelette**, qui avait adressé, à la précédente séance, une Note sur la *maladie de la vigne*, envoie aujourd'hui un Mémoire plus étendu sur le même sujet.

L'auteur, après avoir examiné les principales opinions qui ont été émises relativement aux causes de cette affection et aux moyens de la combattre, expose à son tour ses propres idées. Suivant lui, l'apparition des cryptogames est la suite d'un état d'affaiblissement de la plante, état qu'il compare à certaines affections anémiques des animaux et qu'il croit devoir être combattue par des moyens du même ordre. Ainsi, tandis que, pour les animaux, outre la médication proprement dite et le régime, on trouve souvent de l'avantage au déplacement des individus malades, il voudrait que, puisqu'on ne peut, pratiquement, faire arriver les vignes sur un nouveau sol, on fît arriver un nouveau sol jusqu'à elles, c'est-à-dire qu'on renouvelât la terre au pied des ceps. Dans la partie thérapeutique, la ressemblance se poursuit encore, car l'administration du fer, qui, théoriquement, lui paraissait indiquée, a répondu à son attente dans les essais auxquels il s'est livré depuis quatre années. Les sulfates de fer, que certains sylviculteurs avaient déjà employés avec succès pour des arbres souffrants, lui a également réussi pour les vignes malades.

(Renvoi à l'examen des Commissaires précédemment désignés pour les diverses communications relatives aux maladies des plantes usuelles: MM. Chevreul, Becquerel, Boussingault et Montagne.)

M. **Dini Urbain** soumet au jugement de l'Académie la description et la figure d'un *télégraphe électrique imprimant*.

(Commissaires, MM. Becquerel, Pouillet.)

M. **Mabru**, qui avait présenté au mois de mars dernier, au concours pour le prix concernant les Arts insalubres, un Mémoire sur la *conservation du lait* avec des spécimens de lait préparé depuis deux ans, et qui avaient fait le voyage de Bahia (Brésil), envoie aujourd'hui, pour être soumis à l'examen de la Commission, de nouveaux échantillons préparés plus récemment, et avec des procédés plus parfaits.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **Gaultier** adresse une nouvelle rédaction de son *Traité d'arithmétique duocécimale*.

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée.)

CORRESPONDANCE.

M. **le Général commandant l'École Polytechnique** prie l'Académie, qui, depuis la première publication des *Comptes rendus* de ses séances, a compris l'École dans le nombre des établissements auxquels elle en fait don, de vouloir bien lui accorder également la Table générale des trente et un premiers volumes qui vient d'être publiée et qui forme le complément presque indispensable de cette série.

(Renvoi à la Commission administrative.)

M. **le Maire de la ville de Chatillon-sur-Seine** prie l'Académie de vouloir bien lui accorder, pour la bibliothèque de cette ville, les *Comptes rendus* de ses séances.

M. **Ferrari Rodigino** adresse, de Gênes, une demande semblable pour une Société qui prend le nom de *Société fondatrice de l'Aréopage*.

Ces deux demandes sont renvoyées à l'examen de la Commission administrative.

PHYSIQUE. — *Note sur la détermination des pouvoirs émissifs des corps pour la lumière; par* **MM. DE LA PROVOSTAYE** *et* **P. DESAINS.**

« Les recherches que nous avons faites récemment sur l'émission de la chaleur par les corps portés à une haute température, nous ont conduits à étudier l'émission de la lumière par les surfaces incandescentes.

» Il nous a d'abord été facile de constater que dans des circonstances d'échauffement identiques, des surfaces de natures différentes envoient des quantités de lumière qui peuvent être très-inégales.

» Pour rendre le fait aisément visible, nous couvrons d'oxyde noir de cuivre une moitié de la face antérieure d'une petite lame d'or ou de platine et nous noircissons de même l'autre moitié de la surface postérieure.

» Ceci posé, nous portons la lame à l'incandescence à l'aide d'un courant électrique convenable : les portions noircies deviennent alors beaucoup plus lumineuses que celles dont la surface a gardé l'éclat métallique.

» Les différences, fortes avec le platine, le sont beaucoup plus encore avec l'or. Elles disparaissent, ou à peu près, quand on compare le noir au borate de plomb.

» Nous ne nous sommes pas bornés à constater ces phénomènes. Déjà nous avons comparé numériquement les intensités de l'émission lumineuse pour plusieurs substances, ou, en d'autres termes, nous avons déterminé ces pouvoirs émissifs d'un nouveau genre, en les rapportant à celui de l'oxyde de cuivre pris pour unité.

» La méthode photométrique à laquelle nous avons eu recours est celle qui est fondée sur la loi de Malus. Nous regardons normalement la lame incandescente à travers un prisme de Nichol, qui en polarise la lumière, et un spath dont nous tournons la section principale, de manière :

» 1°. A éteindre l'image extraordinaire;

» 2°. A rendre l'image ordinaire de la partie noircie égale à l'image extraordinaire de la portion métallique. La connaissance de l'angle compris entre ces deux positions permet de calculer aisément le rapport que l'on cherche à obtenir.

» Nous ne donnerons aujourd'hui aucun détail numérique, nous réservant de revenir ultérieurement sur ce point. Seulement, pour fixer les idées, nous indiquerons que certains échantillons d'or au rouge nous ont paru avoir pour la lumière un pouvoir émissif au plus égal à la dixième partie de celui de l'oxyde de cuivre, ou même quelquefois inférieur à cette limite. Quant au platine, le pouvoir est plus grand que celui de l'or, et cela ne

doit pas surprendre, d'après ce qu'on sait de l'émission calorifique de ce métal. »

EMBRYOGÉNIES DES VERTÉBRÉS ET DES ANIMAUX ARTICULÉS. — *Quelques propositions sur l'embryologie des Poissons, particulièrement du Brochet et de la Perche, et sur l'embryogénie de l'Écrevisse; par* **M. Lereboullet.**

« I. Jusqu'à ces derniers temps, on a attribué à la fécondation, chez les *Poissons,* la rupture et la disparition de la vésicule germinative.

» La fécondation est étrangère à ce phénomène.

» La vésicule germinative est une sphère dans laquelle se préparent les éléments destinés à former l'embryon, éléments que j'appelle, pour cette raison, *corpuscules* ou *éléments plastiques;* tandis que la sphère vitelline prépare les éléments destinés à nourrir l'embryon, c'est-à-dire les *éléments nutritifs.*

» Pendant que la vésicule germinative se développe et grandit, elle s'élève vers la surface de l'œuf; ses taches grossissent, se multiplient et se changent en cellules génératrices d'éléments nouveaux.

» Ces derniers éléments, qui proviennent des taches germinatives transformées en cellules, sont les corpuscules plastiques qui ne tardent pas à remplir la vésicule. C'est alors que celle-ci, arrivée à la surface de l'œuf, se déchire et répand dans l'œuf les corpuscules plastiques qu'elle renfermait.

» Cette rupture, dans les Poissons (Brochet et Perche), a lieu avant que l'œuf ait quitté l'ovaire.

» Quand l'œuf est entièrement mûr et qu'il s'est détaché de l'ovaire, les corpuscules plastiques et les globules vitellins se réunissent à l'un de ses pôles, pour former une tache circulaire; le reste du vitellus est transparent. L'existence de cette tache montre que l'œuf est parfaitement mûr et propre à la fécondation.

» II. Lorsqu'on pratique la fécondation artificielle, les corpuscules plastiques et les globules vitellins sont donc mêlés et confondus en une seule et même tache. Le premier effet de la fécondation est de séparer ces éléments en deux groupes; les éléments plastiques forment la colline transparente sur laquelle va s'exercer le phénomène du fractionnement; les éléments nutritifs sont refoulés à la base de cette colline.

» La segmentation n'affecte que le vitellus formateur, composé exclusivement de corpuscules plastiques. Elle n'intéresse nullement les globules vitellins situés au-dessous.

» III. Les corpuscules sanguins ne doivent pas leur origine à des cellules détachées des organes. Il prennent naissance dans le liquide nourricier lui-même, grandissent et se multiplient dans ce liquide. Ils apparaissent après la formation du cœur et des vaisseaux.

Développement de l'Écrevisse.

» I. Les éléments plastiques produits par la vésicule germinative et répandus ensuite à la surface de l'œuf, constituent, par leur réunion, le *vitellus formateur*. Peu de temps avant la ponte, ils se concentrent vers un des pôles de l'œuf, et forment un amas de couleur blanchâtre que nous désignons sous le nom de *tache blanche*.

» Le *vitellus nutritif* est constitué par les globules vitellins qui occupent tout le reste de l'œuf, et se multiplient par génération endogène.

» II. Peu de temps après la ponte, la tache blanche se morcelle, et se partage en une grande quantité de petites taches opaques qui se répandent sur l'œuf, se réduisent en éléments et forment autour de l'œuf une pellicule membraneuse que j'appelle *membrane génératrice*.

» Les éléments de cette membrane, c'est-à-dire les corpuscules plastiques, se réunissent pour former de petits amas stelliformes répandus régulièrement sur l'œuf.

» Ces amas se partagent en petits corps sphériques dont le centre est creusé d'une cavité ; ce sont les *globes générateurs* ou *germes partiels* qui ne tardent pas à recouvrir l'œuf tout entier. Ils sont composés de corpuscules plastiques qui s'entourent, plus tard, d'une membrane propre d'enveloppe ; la cavité centrale est aussi limitée, plus tard, par une membrane particulière.

» III. Ces germes partiels se segmentent de la même manière que le germe unique des autres animaux, c'est-à-dire par progression géométrique dont le quotient est 2. Le résultat de cette segmentation est la production d'une multitude de petites sphères semblables aux premières et ayant la même composition.

» Ces sphères ne sont pas des cellules; elles se désagrégent; leurs éléments se dispersent, se dissolvent et sont remplacés par des éléments nouveaux qui se groupent pour former les véritables cellules embryonnaires.

» La graisse joue un rôle important dans cette transformation.

» IV. Les premières cellules embryonnaires s'accumulent sur un point de la surface de l'œuf pour former ce que j'appelle la *tache embryonnaire*, ou l'analogue du blastoderme des animaux vertébrés.

» Ce blastoderme est formé d'un simple feuillet; c'est lui qui produit les organes de la vie de relation.

» Au-dessous de ce blastoderme simple se forme un sac vésiculeux qui se déprime et s'applique comme une séreuse autour du vitellus. Ce sac, que j'appelle *vitellaire*, représente par sa disposition autour de l'œuf le blastoderme animal des Vertébrés. Il est composé de cellules particulières, et renferme des globules vitellins appliqués sur une seule couche, contre chacune de ses parois.

» Il y a donc opposition complète entre les *Vertébrés* et les *Articulés* sous le rapport des membranes embryonnaires primordiales. Les premiers ont un blastoderme double et un feuillet végétatif simple; les seconds ont un blastoderme simple et un feuillet végétatif double.

» V. La première partie de l'embryon qui apparaît sur l'œuf de l'Écrevisse est l'anus avec une portion de l'intestin rectum.

» VI. La portion du canal alimentaire contenue dans le vitellus est d'abord sans paroi propre. Celle-ci se forme symétriquement, de chaque côté, par deux lames qui se réunissent par en bas, c'est-à-dire du côté de l'embryon, et restent écartées du côté de la région dorsale. Ces lames se rapprochent l'une de l'autre, de manière à se souder par leurs bords supérieurs; la soudure se fait d'avant en arrière et d'arrière en avant. Le vitellus pénètre dans la cavité alimentaire par la fente dorsale qui reste encore assez longtemps ouverte.

» A l'époque de l'éclosion, la fente dorsale est réduite à une boutonnière située derrière la région pylorique, et dans laquelle une portion du vitellus se trouve engagée. Ce dernier diminue de plus en plus après l'éclosion, et finit par être consommé tout entier.

» VII. L'Écrevisse récemment éclose reste attachée aux fausses pattes abdominales de la mère jusqu'après la première mue.

» Les concrétions calcaires stomacales, destinées à être dissoutes par les sucs de l'estomac pour servir à solidifier le test, existent dès la naissance et disparaissent aussitôt que le test a pris la consistance qu'il doit avoir. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE. — *Emploi de la vapeur pour éteindre l'incendie à bord des navires.* (Lettre de **M. Dujardin**, de Lille.) (Extrait.)

« Les journaux nous ont appris dernièrement que, pendant le bombardement d'Odessa, un boulet rouge lancé par les Russes a mis le feu au navire à vapeur *le Vauban*. Comme l'incendie couvait dans des parties pro-

fondes et cachées du bâtiment, où il n'était pas possible de lancer de l'eau au moyen des pompes, *le Vauban* a dû se retirer pendant deux heures pour veiller uniquement au soin de sa conservation.

» Je ne puis m'empêcher, Monsieur le Secrétaire, en présence d'un pareil fait, d'appeler de nouveau l'attention de l'Académie sur la propriété que possède la vapeur d'éteindre le feu, propriété que j'ai signalée si souvent depuis 1837, et qui cependant est encore si peu connue.

» La vapeur, je demande à l'Académie la permission de le redire encore, est un agent infiniment supérieur à l'eau pour éteindre des incendies développés dans des locaux fermés. En effet, pour éteindre un incendie au moyen des pompes, il faut pouvoir viser juste, et lancer l'eau exactement sur les objets enflammés.

» Avec la vapeur, au contraire, il suffit, de lancer un jet au hasard dans le foyer de l'incendie. La vapeur, par sa force expansive, se répand bientôt partout, même dans les endroits les plus reculés et les plus cachés, et elle va d'elle-même éteindre le feu là où l'eau ne pourrait être d'aucun secours. »

M. Piobert fait remarquer, à l'occasion de la communication précédente, que l'emploi de la vapeur d'eau n'est pas applicable dans cette circonstance, et qu'il est au moins douteux que la vapeur eût éteint le feu allumé et entretenu par le boulet rouge dans la muraille du bâtiment. Un boulet rouge, qui conserve pendant une heure dans la vapeur la propriété de carboniser le bois, la perd en cinq minutes dans l'eau.

M. Chenot adresse une Note sur les maladies des végétaux et plus particulièrement sur des taches que présentent cette année les feuilles du lilas.

Ces taches ont été étudiées par *M. Hoeffer*, qui a vu que dans les points où la couleur était altérée la chlorophylle avait disparu et se trouvait remplacée par une matière pulvérulente qui n'était autre chose que les excréments de larves d'insectes. Avec un peu de soin, on découvrait d'ordinaire, vers la périphérie de la tache, les larves elles-mêmes continuant à dévorer la chlorophylle. L'observateur, d'ailleurs, n'a pu savoir quel était l'insecte auquel appartenait cette larve. M. Chenot pense que des observations dirigées dans ce sens sur d'autres espèces de plantes jetteraient peut-être quelque jour sur ces maladies épidémiques

auxquelles ont été soumis depuis quelques années les végétaux les plus utiles, au grand dommage de notre agriculture.

M. **Courtais** adresse, de Roquemaure (Gard), le résultat des observations qu'il a faites sur le liber des jeunes pousses de mûrier. Il a obtenu de ce *liber* une très-belle substance textile qu'il croit propre à être employée avec avantage par l'industrie. La valeur de ce produit augmenterait, dit-il, notablement le profit qu'on tire des mûriers, puisqu'elle serait fournie par les branches que l'on émonde chaque année et qui ne servent jusqu'à présent que comme bois à fagots.

M. **Heydrich** avait, il y a quelques mois, adressé un spécimen d'une *liqueur hémostatique* dont il ne faisait pas connaître la composition, mais qu'il annonçait avoir très-utilement employée dans divers cas chirurgicaux qu'il spécifiait ; il adresse aujourd'hui la formule de cette liqueur, pour le cas où l'Académie, qui ne s'occupe point des produits dont la préparation est tenue secrète, voudrait faire de celle-ci le sujet de quelques essais.

M. Velpeau est invité à prendre connaissance de cette communication.

M. **Éd. de Poilly**, auteur d'une Note récemment présentée sur un procédé pour obtenir des *images photographiques* en opérant à sec sur collodion, fait connaître, dans une nouvelle communication, la préparation d'un papier photographique qui remplace, dit-il, avantageusement le collodion et autres composés analogues.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

M. **Brachet** propose d'employer pour les phares l'appareil d'éclairage électrique de M. Deleuil.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 mai 1854, les ouvrages dont voici les titres :

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* n° 902.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; n°s 55-57; 9, 11 et 13 mai 1854.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 32; 12 mai 1854.

Gazette médicale de Paris; n° 19; 13 mai 1854.

L'Abeille médicale; n° 14; 15 mai 1854.

La France médicale et pharmaceutique; n° 4; 15 mai 1854.

La Lumière, Revue de la photographie; 4e année; n° 19; 13 mai 1854.

La Presse médicale; n° 19; 13 mai 1854.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 3e année; n° 19; 13 mai 1854.

Le Moniteur des hôpitaux, rédigé par M. H. DE CASTELNAU; n°s 55-57; 9, 11 et 13 mai 1854.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 mai 1854, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 1er semestre 1854; n° 20; in-4°.

Erpétologie générale, ou Histoire naturelle complète des Reptiles; par M. A.-M.-C. DUMÉRIL, *en collaboration avec ses aides naturalistes au Muséum, feu* G. BIBRON *et* M. A. DUMÉRIL; tome VII, deuxième partie, comprenant l'histoire des Serpents venimeux. Paris, 1854; in-8°.

Excursion entomologique aux dunes de Biscarosse et d'Arcachon, avec indication de quelques manœuvres insecticeptologiques, et réflexions; par M. le Dr LÉON DUFOUR. Bordeaux, 1854; broch. in-8°.

Mémoire sur le bouton d'Alep; par M. le Dr A. WILLEMIN. Paris, 1854; broch. in-8°.

Des granulations méningiennes. Thèse pour le doctorat en Médecine, présentée et soutenue le 1er juillet 1853, *par* M. J.-J.-A.-ERNEST FAIVRE. Paris, 1853; broch. in-4°. (Adressé au concours Montyon, Médecine et Chirurgie.)

Mémoire sur une nouvelle combinaison de l'iode et sur son application en médecine; par MM. J.-A. SOCQUET (d'Aiguebelle) *et* A. GUILLIERMOND. Lyon, 1854; broch. in-8°.

Sur une espèce de Narcisse peu connue (Narcissus Bernardi, DC. inéd.); *par* M. J.-L. HÉNON; broch. in-8°.

Démonstration du postulatum d'Euclide; par M. VICTOR DOBELLY. Castres, 1853; broch. in-8°.

Observations météorologiques faites à Constantinople, Trébisonde et Kaïsaria, pendant les années 1847 *à* 1849; *par* M. P. DE TCHIHATCHEF; broch. in-8°.

Nouvelle loi des brevets d'invention votée à l'unanimité par les Chambres belges, le 13 *mai* 1854. Bruxelles; $\frac{1}{4}$ de feuille in-16.

Bulletin de l'Académie impériale de Médecine, rédigé sous la direction de MM. F. DUBOIS (d'Amiens), secrétaire perpétuel, *et* GIBERT, secrétaire annuel; tome XIX; n°s 14 et 15; 30 avril et 15 mai 1854; in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie, rédigé par la Section de publication et par MM. CORTAMBERT, secrétaire général de la Commission centrale, et MALTE-BRUN, secrétaire adjoint; 4e série; tome VII; n°s 39 et 40; mars et avril 1854; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux de Paris; 2e série; n° 8. Paris, 1854; in-8°.

Mémoires de la Société du Muséum d'histoire naturelle de Strasbourg; tome IV; 2e et 3e livraisons. Strasbourg-Paris, 1853; in-4°.

Mémoires de la Société libre d'émulation du Doubs; 2e série; IIe volume, pour 1852. Besançon, 1853; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agriculture; publié sous la direction de MM. LONDET *et* L. BOUCHARD; 5e série; tome III; n° 9; 15 mai 1854; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; 10 et 25 avril 1854; in-8°.

ERRATA.

(Séance du 22 mai 1854.)

Page 911, lignes 30 et 32 et page 912, ligne 15, } *au lieu de* et monogène, *lisez* monogène et finie.

Page 941, ligne 5, *ajoutez* aux noms des Membres de la Commission chargée de faire un Rapport sur les observatoires météorologiques projetés pour l'Algérie, le nom de M. LAUGIER, désigné dans une précédente séance pour remplacer *M. Arago*.